ACQUA SALINO PURGATIVA DI GELLO ILLUSTRATA...

Andrea Cozzi



RELAZIONE

DELL'

ANALISI QUALI-QUANTITATIVA

DELL'ACQUA SALINO-PURGATIVA

DI GELLO

CON INDICAZIONE DELLE PRINCIPALI PROPRIETÀ MEDICHE

ESEGUITA

DAL PROF. ANDREA COZZI



FIRENZE
STAMPERIA SULLE LOGGE DEL GRANO

1853

AL NOBIL UOMO

IL SIG. CAV. PRIORE MARIO MORI-UBALDINI CONTE DEGLI ALBERTI

PROPRIETARIO DEL FONDO D'ONDE HA SCATURIGINE

LA SALUBRE ACQUA DI GELLO

DELLA QUALE QUESTO LAVORO ANALITICO

AD UTILE DELL'EGRA UMANITA'

VOLEVA VENISSE ESEGUITO

IN TENUE SEGNO DI GRATO ANIMO E DI PROFONDA STIMA

ANDREA COZZI

OSSEQUIOSAMENTE OFFRIVA.

1.° Lo studio della natura offre molti interessanti problemi, la cui soluzione rendesi sempre meno ardua ed ognora più facile a misura che i progressi delle scienze fisico-chimiche si fanno maggiori; e dalle incessanti scoperte siamo indotti a convenire che i filosofi ed i naturalisti dell'antichità, sebbene sprovvisti dei mezzi potenti, dei quali oggi giorno noi siamo largamente forniti, quasi per intuito o per divinazione riconobbero di moltissimi fenomeni mondiali le vere cagioni e ne dettero la più esatta interpretazione, e siccome l'indole dell'argomento che devo trattare in questa relazione porta a dichiararlo dirò che dalle loro opere resulta aver avuto gli antichi cognizioni abbastanza distinte e ragionevoli sull'origine delle acque minerali, e tali che se essi ora rivivessero si compiacerebbero che gli odierni geologi e mineralogisti coadiuvati dai chimici, su i dettami della scienza, abbiano data la spiegazione più giusta e più sodisfacente del modo di formazione delle acque medesime consentanea intieramente ed in ogni sua parte a quella da loro enunciata.

2.° Infatti si è convenuto che le acque pluviali cadute dall'atmosfera infiltransi a traverso i terreni per riunirsi ne'più inferiori strati e nello scorrere che fanno per questi, i quali complessivamente concorrono a formare la scorza del globo, onde quindi scaturire in diversi punti per naturali conati o mercè di umani artificii, si appropriano e disciolgono coll'aiuto di talune influenze ed in singolar modo delle potenze chimiche, delle azioni elettriche e del calore centrale della terra i materiali che vi sono solubili, appartenenti ai diversi piani del grembo di lei. A conferma del giudizio da me superiormente proferito sul conto di quanto fu formulato dagli antichi osservatori, soggiungerò che Vitruvio aveva già asserito che traversando i diversi strati minerali terrestri le acque s'impregnavano di sostanze saline, acquistando in tal guisa proprietà medicinali e sapori variabili a seconda della diversità dei terreni percorsi, e Plinio pure dopo essersi espresso che tali sono le acque quale la terra per la quale fluiscono le distinse in calde ed in fredde e le suddivise poi, per quanto si riferisce alla loro azione e composizione, in solforose, alluminose, saline, bituminose ed acide; la qual divisione è in parte accettata e posta in pratica anche presentemente.

3.° Può dirsi che quotidianamente abbiamo conferma della verità dell'enunciata spiegazione, in quanto che le moltissime sorgenti minerali che possiede il nostro paese partecipano della natura del terreno, nel quale scorrono, e l'acqua minerale che forma soggetto di questa mia illustrazione chimica viene a confermare il concetto che i naturalisti antichi e moderni si sono fatti dell'origine delle acque minerali.

4.° Alla distanza di circa tre miglia ad occidente da

Pontedera in un luogo denominato Gello di Lavaiano, nella diocesi di S. Miniato, nei confini della pretura di Pontedera, esiste in mezzo ad una bassa pianura colmata dalla fiumana Cascina e dalla Fossa Nuova, un podere designato col nome « la Badia » attinente alla fattoria che ha in quella località il Nobil Uomo Sig. Cav. Priore Mario Mori-Ubaldini Conte Degli Alberti. In questo podere a poca distanza dalla strada comunale trovasi una sorgente, dalla quale viene versata in copia (Barili 18 al giorno) una eccellente acqua salino-purgativa, la quale appena scoperta fu cura dell'egregio proprietario del fondo di fare rinserrare, intanto che ne commetteva al sottoscritto l'analisi quali-quantitativa, che veniva eseguita colla maggiore precisione possibile, onde sodisfare all'onorevole incarico affidatomi. E siccome il luogo d'onde ha scaturigine l'acqua rammentata appellasi, come dissi di sopra, Gello, così stabilivo doversi chiamare quest'acqua salino-purgativa « Acqua di Gello ».

5.° Facendo attenzione alla costituzione geologica dei dintorni di Gello, che formano parte della estesa pianura Pisana abbiamo conferma che questa porzione della superficie del globo fosse coperta da un vasto e profondo mare, poichè al di sotto dello strato vegetabile o di trasporto, che cuopre il terreno ove scaturisce l'acqua soggetto della presente relazione rinviensi la marna argillosa cenerina di grana finissima, vero deposito pelagico, simile perfettamente a quello che anco adesso si forma al fondo del Mediterraneo ad una certa distanza dalla foce dei nostri fiumi.

CAPITOLO PRIMO

Osservazioni fisico-chimiche
dell' acqua salino-purgativa di Gello.

6.° *Temperatura.* — Esplorata in diverse ore del giorno al pozzo d'onde ha scaturigine la sorgente si trovò a gr. 15 cent. allorchè la temperatura atmosferica era da 20 a 22 cent.

7.° *Peso specifico.* — Determinato il di lei peso specifico mediante il gravimetro di Nicholson e confermato colla bilancia si è trovato essere alla temperatura di 19 cent. ed alla pressione barometrica di 75.mo centimetri = 1,0064.

8.° *Colore.* — È perfettamente incolora, chiara, trasparente e tale si mantiene anco per molto tempo senza lasciar depositare alcuna sostanza, nè contrarre cattivo odore.

9.° *Odore.* — Non ne presenta alcuno per quanto introdotta che sia in un tubo, e chiuso col pollice l'orificio del medesimo venga sbattuta , ed approssimata l'apertura di esso prontamente alle narici.

10.° *Sapore.* — Il di lei sapore è salso amarognolo, ma non disaggradavole, e tale si mantiene anco dopo molto tempo che è stata conservata in vaso chiuso.

11.° *Evoluzione dei fluidi gasosi.* — Si vede nel pozzo dove si versa l'acqua, che viene somministrata dalla sorgente, svolgersi dal fondo di esso a lunghi intervalli delle bollicelle aeree, le quali giunte alla parte superiore spariscono. Se l'acqua poi viene introdotta in un vaso cilindrico di cristallo e turatane l'apertura sia sbattu-

ta, si manifestano in copia maggiore queste bollicelle, che per la massima parte restano aderenti alle pareti interne del cilindro finchè egli è coperto, e scompaiono allorchè si cessa di tenere il vaso otturato.

CAPITOLO SECONDO

Analisi qualitativa dell' acqua salino-purgativa di Gello.

12.° Alcuni dei saggi che passo a descrivere e che dovevano essere la scorta per effettuare l' analisi quantitativa, che indicherò in progresso della presente relazione, furono fatti sull' acqua appena tratta dalla sorgente, altri sulla medesima tenuta in serbo per varie ore, taluni sull' acqua ridotta a $^1/_{30}$ del suo volume, varj infine sopra il residuo salino ottenuto dalla stessa mediante una ben condotta evaporazione.

ARTICOLO PRIMO

Ricerche relative all' aria contenuta nell' acqua salino purgativa di Gello.

Esiste in quest' acqua aria atmosferica?

13.° Riempita una boccia a tappo smerigliato di quest' acqua minerale, quindi introdottovi del solfato di uni-ossido di ferro polverizzato a ragione di gr. 12 per ogni libbra di acqua, poi ermeticamente chiusa la boccia, venne per due giorni lasciata l' acqua in contatto del

sale, avendo cura di agitarla di tanto in tanto, e durante questo lasso di tempo si colorò in rossastro, quindi depositò un tenuissimo precipitato rosso-bruno rappresentato da solfato di sesqui-ossido di ferro se-basico. Ciò prova che l'uni-ossido esistente nel solfato impiegato si costituì in sesqui-ossido per l'addizione di nuova quantità di ossigene che si fece sopra di esso, e siccome raramente incontrasi ossigene libero nell'acqua attesa la sua presso che niuna solubilità, così era forza stabilire che quello che servì a soprossidare il ferro, esistesse nella nostra minerale consociato all'azoto e formante aria atmosferica.

ARTICOLO SECONDO

Ricerca degli elementi elettro-positivi, che combinati coi metalloidi o cogli acidi formano i composti indifferenti o salini, che esistono nell'acqua salino-purgativa di Gello.

Esistono basi alcaline libere?

14.° La carta gialla di curcuma e quella di arcea purpurina poste in contatto di questa acqua non provano il benchè menomo cambiamento nel colore. Perciò l'acqua non contiene basi alcaline libere, nè tampoco i carbonati neutri di potassa e di soda, come vedremo in progresso.

15.° La soluzione di potassa vi cagiona forte inalbamento, quindi apprezzabile precipitato. Lo che prova che vi sono dei sali aventi per basi delle terre alcaline o aride, i quali furono decomposti da essa potassa, che si appropriò gli acidi, e così le terre doverono precipitare perchè insolubili o presso che insolubili.

16.° Esplorata con la stessa soluzione di potassa l'acqua, che precedentemente era stata concentrata, ha

presentato minore inalbamento e conseguentemente minore precipitato. Ciò prova che una porzione delle basi trovansi nella nostra minerale allo stato di carbonati bi-acidi e che per l'ebullizione, perdendo un equivalente d'acido carbonico, si costituiscono in carbonati neutri, che come insolubili precipitano; cosicchè in questo caso la potassa non reagisce che sopra i sali terrei che non hanno per elemento elettro-negativo l'acido carbonico. Dunque quest'acqua contiene carbonati bi-acidi terrei, ed altri sali aventi le basi stesse, non però salificate dall'acido carbonico.

17.° Il carbonato neutro di potassa posto che sia in contatto dell'acqua concentrata come senza concentrare, comportasi nel modo stesso che abbiamo veduto contenersi la potassa; più il precipitato che formasi viene disciolto dall'acido azotico con effervescenza. Questo esperimento sta a confermare che esistono in quest'acqua basi terree salificate dall'acido carbonico (carbonati bi-acidi) e da altri acidi.

Esistono composti binarj a radicale d'alluminio, o sali a base d'allumina?

18.° L'ammoniaca liquida produce inalbamento nell'acqua non bollita, come in quella bollita, ma minore nella seconda che nella prima; e se viene separato il precipitato che succede all'inalbamento prodottosi e quello trattato con potassa caustica, e la soluzione potassica con cloruro ammonico o con acido acetico, questi producono un nuovo ma leggerissimo inalbamento, al quale succede un corrispondente precipitato bianco, che non si altera nel colore per quanto venga lasciato esposto all'aria. Laonde esistono composti alluminici.

Esistono composti binarj a radicale di stronzio o sali a base di stronziana?

19.° Il residuo salino dell' evaporazione fatta sull' acqua di Gello fino a secchezza era addizionato con acido cloridrico, quindi cacciata l' eccedenza di esso acido mediante l'applicazione del calore, trattata poi la massa residua con alcool, veniva la soluzione alcoolica fatta ardere e la fiamma da essa prodotta non manifestava colorazione la benchè menoma in rosso, neppure quando era prossima al suo termine. Da tutto ciò resulta che non si trovano nell' acqua composti stronzici.

Esistono composti binarj a radicale calcio o sali calcici?

20.° L' ossalato d' ammoniaca versato nell' acqua di Gello tanto raccolta dalla sorgente, come bollita ed alla quale preventivamente era stata aggiunta una soluzione di cloruro ammonico vi produce forte inalbamento, quindi correlativo precipitato. D' onde appare che contiene dei sali di calce e siccome l' intorbamento avviene anco nell' acqua bollita, ciò prova che oltre il carbonato vi esiste qualche altro sale calcareo.

Esistono composti binarj a radicale magnesio o sali magnesiaci?

21.° Nell' acqua tanto non bollita come in quella bollita passata per filtro, dopo averla trattata con cloruro ammonico ed ossalato d' ammoniaca (§ 20) fu ver-

sato a goccia a goccia del fosfato di soda ammoniacale, il quale produsse un ben pronunziato intorbamento, ed a questo tenne dietro corrispondente precipitato fioccoso, che calcinato si riconobbe per puro fosfato di magnesia. Sicchè nell'acqua esistono dei sali magnesiaci, e siccome il precipitato manifestossi anco nell'acqua bollita concludiamo che questa minerale contiene qualche altro composto magnesiaco oltre il carbonato.

Esistono composti binarj a radicale ammonio o sali ammonici?

22.° Triturato il residuo dell'evaporazione fino a secchezza dell'acqua di Gello con idrato di calce non ha lasciato sentire il menomo sviluppo di vapori ammoniacali. Per cui l'acqua non contiene composti ammonici.

Esistono composti binarj a radicale potassio o sali potassici?

23.° Il cloruro platinico posto in contatto dell'acqua ridotta a $^1/_{12}$ del suo peso, non vi ha indotto il benchè lieve inalbamento ad onta che vi sia lasciato in contatto per varj giorni. Per la qual cosa nell'acqua non evvi traccia di composti potassici.

Esistono composti binarj a radicale sodio o sali sodici?

24.° Trattato il residuo salino ottenuto dall'evaporazione dell'acqua di Gello con acqua alcoolizzata, quindi il soluto filtrato, fu esplorato prima con carta di curcuma

che vi restò indifferente; secondo con acido antimonico che vi produsse un apprezzabile inalbamento seguito da un correlativo precipitato. Dunque esistono composti sodici e siccome la mancata reazione alcalina esclude il carbonato, così si doveva ragionevolmente dedurre che questo sodio si trovasse combinato ad un qualche alogeno funzionante da radicale o allo stato d'ossido in una qualche combinazione salina funzionante da base.

Esistono composti binarj a radicale ferro o sali ferrici ?

25.° Il cianuro semplice di potassio non dà indizio da potere con certezza affermare se nell'acqua di Gello sì bollita come allo stato naturale esistano composti ferrici, ma trattata però tanto la prima come la seconda con acido azotico quanto basta (1), quindi con il solfocianuro di potassio non ha manifestato visibile cambiamento in quella naturale, ma la bollita si è leggerissimamente colorata in roseo. Sicchè vi si rinviene quantità inapprezzabile di composti ferrici. La reazione si appalesa nell'acqua bollita a preferenza dell'altra non bollita, perchè nella prima vi se ne trovano in quantità maggiore che nella seconda e siccome tale reazione manca nel liquido che soprastà al precipitato, che si genera durante l'ebullizione, come abbiamo potuto accertarcene per un saggio fatto a parte, così possiamo stabilire che quella tenuissima quantità di ferro vi esiste come carbonato bi-acido.

(1) S'intende che l'acido azotico debba essere in tale quantità da restare in eccedenza dopo avere decomposti i sali che sono da esso decomponibili, all'oggetto che se vi esiste il ferro allo stato di uni-ossido lo porti allo stato di sesqui-ossido.

Conclusione.

26.° Dalle resultanze ottenute dai sopra descritti saggi si può stabilire che dei diversi corpi funzionanti da elettro-positivi, che si rinvengono più di frequente nelle acque minerali, l'acqua salino-purgativa di Gello non contiene potassio, ammonio, stronzio, nè i loro ossidi, ma bensì soda, magnesia, calce, allumina, ossido di ferro, non che i radicali di alcuni di questi ossidi, come vedremo in progresso della presente relazione.

ARTICOLO TERZO

Ricerca degli acidi liberi e di quelli combinati colle basi, come ancora dei metalloidi uniti coi metalli funzionanti nell'acqua salino–purgativa di Gello quali elementi elettro–negativi.

Esistono acidi liberi ?

27.° La carta colorata colla laccamuffa tuffata nell'acqua appena raccolta dalla sorgente, prova una lievissima inapprezzabile colorazione in roseo, che però scompare dopo pochi istanti. Perciò la traccia infinitesima di acidi liberi, che sono nell'acqua di Gello, accenna che sono gasosi, altrimenti la colorazione per quanto lievissima sarebbe restata permanente.

28.° La carta preparata con acetato di piombo posta in contatto di quest'acqua resta inalterata.

29.° Una lamina d'argento ben forbita fatta soggiornare con l'acqua in discorso non si appanna in modo

alcuno. Questi due esperimenti escludono totalmente dalla nostra minerale la presenza dell' acido solfidrico.

30.° Poche goccie di una soluzione di saccarato di calce producono nell' acqua di Gello, appena è raccolta, un lieve inalbamento, che tosto si dissipa e che si rinnuova per l' affusione di altre poche goccie dello stesso reagente; se non che questa seconda volta l' inalbamento non si dilegua, ma resta stazionario. Con che si stabilisce che la tenuissima quantità di acido gazoso che si riscontra (§ 27) è acido carbonico.

31.° Per l' esperimento già fatto eravamo resi certi che degli acidi che alterano la tintura di laccamuffa non esisteva nella nostra minerale che il carbonico; cosicchè non poteva, avuto riguardo alla natura del terreno d'onde essa scaturisce, operarsi che la seguente ricerca.

Esiste acido silicico?

32.° Trattata una porzione del residuo salino emergente dall' evaporazione fino a secchezza di questa minerale con acqua, venne raccolto ciò che vi restò insolubile, e tale residuo sottoposto all' azione dell' acido cloridrico, quindi nuovamente raccolta la materia restata indifferente a questo trattamento acido, fu per ripetute volte fatta bollire con copiosa quantità di acqua, all'oggetto di separare nella totalità il solfato di calce. Così si ottenne piccola porzione di una sostanza refrattaria a tutti questi trattamenti, che riconoscemmo essere acido silicico. Quindi esiste l' acido di che si parla.

Esiste acido carbonico combinato alle basi indicate a II (carbonati)?

33.° L'acetato di piombo produce un forte inalbamento nell'acqua non concentrata; minore, ma però sempre apprezzabile in quella concentrata, se non che il precipitato prodotto dalla prima si dissolve per la massima parte con effervescenza per l'affusione sopra di esso dell'acido azotico, e quello cagionato dalla seconda trattato con l'acido stesso non mostra apparente diminuzione, nè lascia vedere svolgersi bollicelle gazose. Più l'acido azotico versato sopra il residuo salino effetto dell'evaporazione dell'acqua fino a secchezza vi cagiona una viva effervescenza. Per questi due esperimenti che hanno dati resultati affermativi si può dedurre che nell'acqua di Gello trovansi carbonati.

Esiste acido azotico combinato alle basi indicate a II (azotati)?

34.° Una porzione del residuo salino più volte rammentato è stato trattato con acqua, onde fare, colle materie che erano capaci di sciogliervisi, una soluzione bastevolmente concentrata, quindi aggiunte a questa poche goccie di solfato d'indigotina, poi altre poche di acido cloridrico, e portato il tutto all'ebullizione non si è sensibilmente mostrato alterato il colore azzurrognolo, che si era procurato avesse la soluzione.

35.° Altra porzione del surrammentato soluto venne situata in un bicchiere d'assaggio, quindi postovi un cristallo di solfato di uni-ossido di ferro con poche goccie

di acido solforico e lasciato il tutto in quiete, dopo non molto si vedeva nella porzione del liquido, che circondava il cristallo del sale ferrico una lievissima colorazione in rossigno. D'onde concludesi che per quanto il primo dei saggi istituiti abbia date resultanze negative per la esistenza degli azotati, pure da quelle affermative avute col secondo, perchè più sensibile, possiamo precisare che nell'acqua di Gello vi stanno traccie infinitesime di azotati.

Esiste acido solforico combinato alle basi indicate a II (solfati)?

36.° L'acqua di barite affusa nell'acqua concentrata, siccome in quella non concentrata, vi produce in ambedue un apprezzabile inalbamento, al quale succede un precipitato, che mostrasi più copioso nella seconda che nella prima. Trattati separatamente questi precipitati con acido azotico si comportano variamente, imperocchè quello generato dall'acqua non bollita scompare in parte, manifestando una viva effervescenza, mentre non mostra diminuzione visibile, nè tampoco effervescenza, allorchè si affonde l'acido ridetto sopra il precipitato prodotto dall'acqua concentrata.

37.° Fenomeni e reazioni identiche si originano quando tanto l'acqua concentrata come quella non concentrata viene posta in contatto dell'azotato di barite. Cosicchè esistono nell'acqua di Gello dei solfati.

Esiste acido fosforico combinato alle basi indicate a II (fosfati)?

38.° Sottoposto il residuo salino dell'evaporazione dell'acqua di Gello a ripetuti trattamenti acquosi, quindi la materia restata insolubile raccolta e fortemente riscaldata venne posta in un tubo d'assaggio unitamente a del potassio; portata quindi al rosso mercè l'applicazione del calore, poi tolto l'eccedente potassio coll'aiuto del mercurio, indi insufflata la materia residua con aria umida, non lasciò sentire la benchè minima esalazione di fosfuro idrogenico, e la identica resultanza negativa mostrossi quando fu riscaldata la materia stessa leggermente inumidita. Lo che accenna che non vi sono fosfati.

Esiste fluoro combinato ai radicali indicati a II (fluoruri)?

39.° Altra quantità del rammentato residuo salino restato insolubile al trattamento acquoso, fu posta in capsula di platino, ed affusovi dell'acido azotico, poi coperta con lastra di cristallo ben tersa la capsula stessa, quindi leggermente scaldata e lasciato l'apparecchio in quiete per ventiquattr'ore, si è veduto dopo un tale tempo mantenersi la lastra di vetro tersissima senza la benchè minima corrosione. Cosicchè possiamo dare il giudizio che nell'acqua di Gello non vi è presenza di fluoruri.

40.° A conferma dei due saggi (§§ 38, 39), tendenti ad escludere la esistenza dei fosfati e dei floruri, una porzione del secco residuo insolubile in acqua su-

periormente rammentato, fu trattato con acido cloridrico e la soluzione cloridrica soprassaturata con ammoniaca, la quale non v' indusse un benchè lieve inalbamento, come avrebbe dovuto avvenire, ove fossero contenuti nel residuo più volte ricordato fosfati e floruri.

Esistono bromo od jodio combinati ai radicali indicati a II (joduri, bromuri)?

41.° Riunite le soluzioni che, vennero separate dalla materia restata insolubile a § 38, furono queste convenientemente concentrate e trattate nel modo seguente. Poste due piccole quantità di tale concentrata soluzione in due tubi da assaggio unitamente a del' solfato bi-acido di potassa, quindi applicatovi il calore lasciarono sentire svolgimento di acido solforoso, ma non si mostrarono però nè vapori jodici, nè bromici; ed all'oggetto di avere maggiore certezza della presenza od assenza di questi alogeni, che quasi sempre rinvengonsi nella acque saline identiche a quella che forma argomento della presente relazione, altra porzione del rammentato soluto venne collocata in due bicchieri separati: di questi in uno si aggiunse una soluzione molto diluta di amido con poche goccie di acido azotico misto ad acido ipo-azotico; nell' altro egualmente la soluzione di amido con poche goccie di acqua clorata, ed in nessuno dei due si palesò una benchè tenue colorazione. La rimanente quantità della più volte citata soluzione esperimentata con acqua clorata, quindi il miscuglio con etere solforico, confermò manifestamente non contenere bromo. Laonde dichiarasi che non vi sono nell'acqua di Gello traccie di joduri nè di bromuri.

Esiste cloro combinato ai radicali indicati a II (cloruri)?

42.° La soluzione del nitrato d'argento affusa a goccia a goccia nell'acqua bollita e filtrata, vi ha prodotto un copioso intorbamento, seguito da un precipitato in fiocchi bianchi caseiformi. Questo precipitato non poteva essere rappresentato che da cloruro, bromuro o ioduro d'argento: esclusa però mercè l'esperimento precedente la esistenza degli ultimi due alogeni, si riconobbe per tutto cloruro d'argento, imperocchè si disciolse il precipitato formatosi completamente nell'ammoniaca; così si ebbe ancora conferma dell'assenza degli joduri, poichè ove nel precipitato vi fosse stato dell'joduro d'argento sarebbe questo rimasto inattaccato dall'ammoniaca. Perciò nella nostra minerale vi sono in copia cloruri.

Esistono materie organiche?

43.° Sottoposta una quantità di quest'acqua (℔ 6) in storta all'evaporazione e dopo averla bene concentrata, affusovi dell'acido solforico non solo bastevole a decomporre i mineralizzatori, ma sibbene in eccedenza, quindi protratta la concentrazione nella storta stessa fino a ridurre il liquido a poco volume, si è manifestata una leggerissima ed inapprezzabile colorazione. Questo prova che trovansi nell'acqua in discorso materie organiche in quantità inapprezzabile.

In quale stato esiste l' allumina nell' acqua di Gello?

44.° Restava a determinare in quale stato trovavasi l'allumina che con il saggio a § 18 si era riscontrata esistere nell'acqua di Gello; e tale ricerca rendevasi necessaria in quanto che alcuni chimici asseriscono averla trovata in acque identiche alla nostra allo stato di cloruro; il maggior numero però allo stato di solfato: cosicchè faceva d'uopo stabilire se ambedue queste combinazioni, od una sola e quale fosse la contenuta nella nostra minerale. A tale scopo presa una quantità del residuo ottenuto dall'evaporazione fino a secchezza dell'acqua di Gello e trattato con alcool, poi concentrata la soluzione alcoolica fino a consistenza siropposa, quindi diluita con acqua e decomposta con carbonato neutro di soda ed il precipitato ottenuto fatto bollire con potassa, in seguito la soluzione potassica esplorata con acido acetico e con cloruro ammonico, non è minimamente restata inalbata. Tali resultanze dimostrano che l'allumina non esiste quale cloruro alluminico, ma sibbene come solfato d'alluminia.

Conclusioni.

45.° Rinvengonsi dunque nell'acqua di Gello in tenuissima dose liberi, il solo acido carbonico fra i gasosi ed il solo silicico tra i fissi. Ne abbiamo però diversi combinati alle basi, poichè vi esistono carbonati, traccie di azotati, solfati e cloruri e vi mancano affatto i fosfati, i fluoruri, gli joduri ed i bromuri.

CAPITOLO TERZO

Analisi quantitativa dell' acqua salino-purgativa di Gello.

46.° Avendoci l' analisi qualitativa fatti conoscere i mineralizzatori l'acqua in esame passeremo ora a determinare le proporzioni nelle quali essi trovansi disciolti, e ciò facendo porremo in opera tutte quelle cautele e diligenze, che la difficile arte dell'analisi suggerisce (1).

47.° Onde assicurarci della quantità delle materie fisse contenute nell' acqua di Gello, ne furono evaporate in ampio vaso evaporatorio ℔ 30 = gr. 207360 (2), e ad evaporazione appena incominciata fu aggiunto del carbonato neutro di soda fuso, ed in tale quantità da decomporre il cloruro di magnesio (℥ 2 = gr. 1152). Il residuo che si otteneva al termine dell' evaporazione veniva posto in capsula d'argento ad una più elevata

(1) Nella descrizione del metodo tenuto ometto , come feci in altri lavori a questo identici, di notare le necessarie diligenze usate nella pesatura delle diverse sostanze, filtri, ec. come ancora tutte le altre cose concernenti l' esecuzione di un tale lavoro, e che erano convenienti onde riuscisse in accordo con la più possibile precisione, giacchè ove volta per volta che sono state usate queste opportune cautele si fossero rammentate sarebbe stato di mestieri ripetere continuamente le cose stesse, lo che recherebbe noia al lettore.

(2) Per la valutazione dei singoli mineralizzatori , io adotto in questo lavoro, come feci in tutti gli altri di tal genere, il peso Toscano , giacchè essendo queste analisi più specialmente destinate a servire di scorta ai medici toscani , nelle prescrizioni che essi fanno di tali acque minerali, credei sempre e credo tuttora che riportando ad essi i componenti nel peso presso noi adottato debba riuscire se non altro più comodo. Del resto nella tavola dei resultati finali non ometterò di dare il ragguaglio del peso toscano al peso metrico, come feci in altre analisi a questa analoghe e ciò per maggiore comodità dei medici esteri.

temperatura, onde fugare tutta l'acqua contenutavi, quindi pesato diligentemente si trovava essere ℥ 5, ℈ 12, gr. 12 = gr. 3180, dai quali detratti i gr. 1152 carbonato di soda aggiuntovi, si trovavano essere le materie saline e composti indifferenti contenuti in ℔ 30 acqua di Gello ℥ 3, ℈ 12, gr. 12 = gr. 2028.

48.° Ottenuto in tal modo questo primo dato, che considero di non lieve interesse in lavori di questo genere, procedei all'evaporazione dell'acqua, che mi proponevo dovesse dare compimento alla presente analisi. A tal uopo pesatene ℔ 20 = ℥ 240 = ℈ 5760 = gr. 138240 venne a riprese introdotta in capsula d'argento a calore di stufa, che non oltrepassò mai il 40.mo cent. e così fattale subire una lenta evaporazione fino alla riduzione di ℔ 4 circa continuavasi quindi sopra tale residuo l'evaporazione al 30.mo cent. portandone tutto a secchezza: in tal modo si otteneva una massa salina bianca, deliquescente, che bene seccata pesava ℥ 2, ℈ 19, gr. 23 $^1/_3$ = 1631, 33. Questa resultanza mi poneva in accordo coll'esperimento precedente, perchè

$$207360 : 2028 :: 138240 : X = 1352.$$

49.° La diversità di gr. 279, 33 che riscontrasi tra i due esperimenti (§§ 47 e 48) fatti e l'equazione anzi che infirmare l'esattezza di queste prime resultanze serve vie meglio a convalidarle; imperocchè devesi attribuire tale diversità (gr. 279,33) fra il residuo salino ed il quarto proporzionale dell'equazione, non ad altro che all'acqua, che restò nel secondo residuo e che non dovevasi trovare nel primo per essere stato esposto ad una elevata temperatura: infatti ponendo mente ai singoli mineralizzatori che vennero isolati e di cui determinata fu la proporzione in progresso dell'analisi, vedremo essere,

meno il cloruro di sodio, tutti gli altri acquei, come rilevasi dalle formule che li rappresentano. $Mg\,Cl + 5\,HO$. $Al^2\,O^3, 3\,SO^3 + 18\,Aq$. $Mg\,O,SO^3 + 7\,Aq$. $Na\,O,SO^3 + 10\,Aq$. Ora cumulata l'acqua contenuta in ciascuna specie di sali ritrovati esistere in ℔ 20 acqua di Gello ammonta a gr. 281,81 e questa quantità dovrà ritrovarsi tutta nei gr. 1631,33 residuo salino, ove si tenga conto della temperatura che venne amministrata all'acqua, onde portarla a secchezza, mentre non ne dovrà ritenere traccia il residuo delle ℔ 30 perchè venne esposto al calore rovente; cosicchè 1631,33 — 281,81 = 1349,52; ed ecco come la diversità (gr. 2,48) che si riscontra tra il residuo salino ed il quarto proporzionale ottenuto dall'equazione, anzi che infirmare l'esattezza dei fatti esperimenti, sta invece a corroborarla. Noi però stabiliremo fin d'ora che in progresso della presente relazione riguarderemo come residuo delle ℔ 20 acqua = gr. 138240 i gr. 1352, che abbiamo avuti come quarto proporzionale, perchè in questa cifra sono espressi i mineralizzatori tutti anidri, al quale stato intendiamo ridurli ad ogni operazione che faremo per isolarli ed in tal modo riportargli alle singole tavole ed in quella finale.

50.° Raccolto il residuo salino indicato nel paragrafo 48.°, venne ripetutamente trattato con acqua alcoolizzata, e precisamente fino a che il soluto non cessava di reagire sul cloruro di bario e sull'azotato d'argento. Riunite tutte queste soluzioni venivano poste in vaso a parte e segnate colla lettera A.

51.° La parte restata insolubile a tale trattamento, che mostravasi di colore bianco leggermente sporco, venne diligentemente disseccata in capsula d'argento, quin-

di pesata si trovava essere gr. 398,75: questa pure si aveva cura di porre a parte e di contraddistinguere con la lettera B.

ARTICOLO PRIMO

Determinazione delle materie solubili in acqua alcoolizzata.

52.° Il soluto di lettera A era a calore di stufa ed alla temperatura del 30.mo cent. evaporato fino a secchezza e la massa residua bianca e deliquescente che se ne otteneva, ripresa con acqua stillata, lasciava dietro di sè traccia inapprezzabile di un residuo resiniforme: diviso quindi il soluto in due parti distinte e perfettamente eguali veniva una di esse segnata di F' e l'altra con F''. La prima destinavasi a rintracciare e determinare le proporzioni degli elementi elettro-negativi; la seconda quelli elettro-positivi.

53.° Affuso nella porzione del soluto segnato di F' dell'azotato di barite vi manifestava un forte inalbamento, al quale succedeva un correlativo precipitato; e per quanto dal saggio fatto a § 24.° si fosse certi della non esistenza del carbonato di soda, pure ce ne dava una conferma questo precipitato ottenuto, il quale raccolto sopra di un filtro e lavato ripetutamente con acido azotico diluto, mostrava il liquido che attraversava il filtro non contenere benchè tenue traccia di azotato di barite; cosicchè lavato nuovamente tale precipitato per replicate volte con acqua stillata, poi arroventato in crogiuolo di platino, quindi pesato si trovava essere gr. $315 + {}^2/_3 + {}^1/_4$ ($Ba\,O, SO^3$), che ridotto come farò in appresso, a decimali sono gr. 315,91 , rappresentato

da Ba O 207,34, SO^3 108,57. Questo però non rappresenta che la metà dell'acido solforico che trovavasi contenuto nel soluto resultante dal trattamento con acqua alcoolizzata dei gr. 1352 residuo salino che aveva somministrato ℔ 20 acqua di Gello, imperocchè noi dividemmo la totalità del soluto in due parti perfettamente eguali, e di queste non impiegammo che quella segnata di F'; cosicchè onde avere tutto l'acido solforico, che trovavasi contenuto nella totalità della più volte rammentata soluzione alcoolica faceva d'uopo moltiplicare per 2 i gr. 108,57; dunque 108,57 × 2 = 217,14 sarà tutto l'acido solforico esistente nella totalità della soluzione; e dico nella totalità, imperocchè avuto riguardo ai resultati ottenuti nell'analisi qualitativa ed al solvente impiegato (§ 50.°) sarà agevole comprendere che il solfato di calce appartenente alla nostra minerale doveva trovarsi nelle materie insolubili, che abbiamo contrassegnate con la lettera B.

54.° Nel liquido dal quale separammo il solfato di barite (§ prec.) affusavi un'eccedenza d'azotato d'argento, si cagionava un forte inalbamento prodotto da fiocchi bianchi caseiformi (Ag Cl), i quali riunitisi in fondo al cilindro ove effettuavasi tale decomposizione costituivano un precipitato, che lavato con acqua stillata ed asciuttato a calore di stufa, difeso dalla luce, indi fuso in crogiuolo di platino ed infine pesato diligentemente precisavasi essere gr. 786,25, rappresentato da cloro 193,97, argento 592,28. Questo pure per le ragioni esposte in avanti non rappresenta che la metà del cloro che trovasi nei gr. 1352 residuo salino sottoposto all'esperimento; cosicchè 193,97 × 2 = 387,94 sarà il vero esprimente tutto il cloro contenuto nei gr. 1352

materie saline e composti indifferenti assoggettati all' analisi quantitativa.

55.° Onde poi avere una conferma della giustezza delle resultanze ottenute ai §§ 53.° e 54.°, erano poste in due separati cilindri ℔ 1 = gr. 6912 acqua di Gello per cadauno, e dopo avere versato in ambedue dell' acido azotico e dell' alcool fino a rendere il liquido manifestamente acido e bastevolmente alcoolizzato (1), venivano distintamente filtrati ed in uno era affusa un' eccedenza di azotato di argento, nell' altro dell' azotato di barite parimente in eccesso: in tutti e due i recipienti si palesava un forte inalbamento, al quale succedeva correlativo precipitato. Separati questi mediante filtrazione, lavati ripetutamente poi arroventati in crogiuolo di platino, quindi pesati diligentemente, si trovava quello prodotto dall' azotato d' argento (Ag Cl) essere gr. 78,50 espresso da Ag 59,13, Cl 19,37 e quello prodotto dall' azotato di barite BaO, SO^3 gr. 31,50 formulato da BaO 20,73, SO^3 10,77.

Ora siccome

$$138240 : 786,25 \times 2 :: 6912 : X = 78,62$$

come

$$138240 : 315,91 \times 2 :: 6912 : X = 31,59.$$

56.° Questi esperimenti valgono a confermare la giustezza di quanto venne operato ai §§ 53.° e 54.°; imperocchè la tenuissima discrepanza, che si riscontra di 0,12 in cloro e la più che tenuissima di 0,09 che si rinviene in acido solforico dobbiamo ripeterle da condizioni sempre inevitabili, che accompagnano tali delicati esperimenti comparativi, come a modo d' esempio leg-

(1) L' alcool fu posto in quantità sufficiente da rendere insolubile il solfato di calce.

gere oscillazioni della bilancia per quanto sensibilissima, maggiore o minore disseccazione delle materie, stato igrometrico vario dell'atmosfera nelle diverse epoche nelle quali vennero pesate le sostanze, ec.; cosicchè queste debolissime differenze anzi che distruggere l'esattezza dei resultati servono viemeglio a confermarla.

57.° Dalle resultanze dunque somministrateci dal soluto segnato di F' si poteva stabilire che il cloro e l'acido solforico contenuti nei gr. 1352 materie saline e composti indifferenti somministrati da ℔ 20 acqua di Gello erano nelle appresso proporzioni:

Cloro. . . .	gr.	387,94
Acido solforico.	»	217,14
	gr.	605,08

58.° L'altra metà del soluto A che abbiamo contraddistinto con F" e che era destinato, come si disse per lo avanti, alla ricerca degli elementi elettro-positivi, si evaporò a bagno-maria alla temperatura del 30.mo cent. fino a secchezza: ripreso quindi il residuo per due volte con alcool della densità 0,822 e la soluzione alcoolica pure evaporata fino a secchezza, quindi fortemente calcinata in crogiuolo di platino ha lasciato una materia bianca polverulenta MgO, che pesata diligentemente e con celerità si trovò essere gr. 43,50 espresso da Mg 26,66; O 16,84.

59.° Il magnesio radicale di quest'ossido è quello che nella nostra minerale vi esiste allo stato di cloruro; ma esso per le ragioni più volte addotte non rappresenta che la metà di quello effettivamente contenuto nei gr. 1352 materie saline; cosicchè per avere la totalità dell'ossido di magnesio contenente la porzione del me-

tallo che nella nostra minerale stava come cloruro, occorreva fare la solita moltiplicazione; infatti 43,50 × 2 = 87,00, sarà la porzione di tale ossido, nel quale trovasi tutto il metallo che nei gr. 1352 materie saline era allo stato di cloruro.

60.° Le sostanze, che lasciammo indietro nel trattamento con alcool della densità 0,822 fatto sopra il residuo salino ottenuto dall'evaporazione del soluto F' (§ 58.°) furono sciolte in sufficiente quantità d'acqua stillata, quindi affusovi carbonato neutro di potassa quanto bastava da ridurre la soluzione leggerissimamente alcalina, poi sottoposta all'ebullizione somministrava abbondante precipitato ($MgO, CO^2 + Al^2 O^3$), nel quale trovavasi la metà dell'ossido di magnesio, ora ridotto a carbonato, e del sesqui-ossido d'allumino, che nell'acqua soggetto della presente analisi esistevano allo stato di solfato.

61.° Separato esso precipitato mediante filtrazione, lavato, poi scaldato in crogiuolo di platino, quindi pesato diligentemente si trovò essere gr. 69,00. Trattato questo a caldo con una soluzione di potassa, e la soluzione potassica con cloruro ammonico, vi cagionava quest'ultimo un intorbamento, al quale succedeva non molto precipitato ($Al^2 O^3$), che raccolto colla filtrazione, lavato ed arroventato in crogiuolo di platino, in seguito pesato si conosceva essere gr. 0,91, e questa è la quantità di ossido d'alluminio, che esisteva allo stato di solfato nel soluto F'.

62.° Detratto da 69,00 (§ preced.), 0,91 sesquiossido d'alluminio restano 68,09 come esprimenti il carbonato di magnesia costituito da 32,89 MgO e 52,20 CO^2: quest'ossido è quello che esiste nella nostra minerale allo stato di solfato.

63.° Ma siccome nel liquido F' non vi è contenuta per le ragioni in avanti addotte che la metà degli elementi elettro-positivi, che stanno nella soluzione ottenuta dai gr. 1352 materie saline residue dell' evaporazione di ℔ 20 acqua di Gello, così quest' ossido d' alluminio e quest' ossido di magnesio era d' uopo raddoppiarli, onde avere la cifra vera di tutti quelli esistenti nella soluzione A: perciò 0,91 $\times$ 2 $=$ 1,82 esprimerà tutto il sesqui-ossido d' alluminio e 32,89 $\times$ 2 $=$ 65,78 rappresenterà tutto l' ossido di magnesio, che si trovavano allo stato di solfato nei gr. 1352 materie saline più volte rammentate.

64.° Nel liquido che attraversò il filtro (§ 61.°) dopo che fu reso alcalino mediante poche goccie di potassa, e dopo averlo concentrato venne affuso a goccia a dell' antimoniato di potassa quanto ne occorreva per determinare la soda: infatti esso antimoniato produceva un forte inalbamento, al quale teneva dietro un precipitato cristallino ($Na\ O,\ Sb\ O^5$), che separato, fattolo diligentemente asciuttare e pesatolo si trovava essere gr. 891,50, espresso da $Na\ O$ 139,14, $Sb\ O^5$ 752,36, e qui pure raddoppiando, come si è fatto in avanti per le ragioni espresse, l' ossido di sodio, avremo 139,14 $\times$ 2 $=$ 278,28 come l' esprimente tutto l' ossido di sodio, che trovasi nei gr. 1352 sali ottenuti dalle ℔ 20 acqua di Gello.

65.° Dalle quali resultanze ottenute dal soluto segnato di F' si poteva con certezza stabilire che gli elementi, che combinati a quelli elettro-negativi indicati a § 57.° davano luogo ai composti indifferenti e salini contenuti nella soluzione A rappresentante tutti i composti solubili in acqua alcolizzata, contenuti in libbre 20 acqua salino purgativa di Gello erano gli appresso:

(1) { Ossido di sodio 278,28
Ossido di magnesio . . . 152,78
Sesqui-ossido d'alluminio . 1,82

66.° Facendoci ad esaminare lo stato di combinazione, nel quale dovevansi trovare gli elementi elettro-negativi ed elettro-positivi (§§ 57,° 65.°), combinazioni che sono determinate e subordinate dalle leggi delle affinità chimiche relative, vedremo, guidati da queste, quali fossero ed in che quantità i composti indifferenti e salini contenuti nel soluto A rappresentante tutte le materie solubili esistenti in ℔ 20 acqua di Gello.

67.° Nel trattamento fatto a §§ 58.° e 59.° venivano determinati gr. 87,00 ossido di magnesio espressi da 53,32 metallo, 33,68 ossigene: questo magnesio è quello come si disse al § stesso, che nella nostra minerale esisteva come cloruro, cosicchè assegnato ad esso 149,03 cloro si aveva quale esprimente questo cloruro sciolto in ℔ 20 acqua di Gello gr. 202,35.

68.° Tolto da 387,94 cloro (§ 57.°) 149,03 resta di questo alogeno 238,91: assegnato a questo 157,02 sodio rappresenta gr. 395,93 cloruro di sodio esistente nella nostra minerale (2).

69.° Dal saggio istituito al § 45.° eravamo fatti certi che l'ossido d'alluminio trovavasi nell'acqua di Gello allo stato di solfato, cosicchè assegnato ad 1,82 di quest'ossido (§ 63.°) l'acido solforico per portarlo allo stato di solfato neutro 4,26, si aveva 6,08 come il vero

(1) Dopo la fatta esposizione del metodo tenuto si intenderà che in queste quantità vi sono compresi gli ossidi che si trovano in combinazione cogli acidi, come ancora i metalli che esistono uniti al cloro.

(2) Questi 157,02 metallo rappresentano 210,99 ossido, che sarà detratto dalla totalità di tale ossido in appresso (§ 71.°).

esprimente la quantità di questo ossi-sale contenuto in libbre 20 acqua di Gello.

70.° Parimente assegnato ai gr. 65,78 ossido di magnesio (§ 63.°), che stava nella nostra minerale quale solfato, l'acido solforico 127,58, occorrente per portarlo a tale stato, si aveva 193,36 per rappresentante questo solfato contenuto nella più volte rammentata quantità d'acqua (℔ 20) sottoposta all'analisi quantitativa.

71.° Dai gr. 278,28 ossido di sodio, che venne determinato al § 64.°, se ne detraggono gr. 210,99, che erano quelli contenenti i gr. 157,02 sodio, che venne assegnato a 238,91 cloro (§ 68.°) ed ogni avanzo di tale ossido gr. 67,29 doveva esistere nella nostra minerale allo stato di solfato, e siccome l'occorrente acido per fargli subire questa modificazione è 85,29, così gr. 152,58 è il solfato di soda contenuto in ℔ 20 acqua di Gello.

72.° Dalle quali resultanze tutte cumulate si poteva con certezza stabilire che i composti indifferenti e salini contenuti nel soluto A, esprimente tutte le materie solubili in acqua alcoolizzata ed esistenti in ℔ 20 acqua salino-purgativa di Gello, erano gli appresso e nelle designate proporzioni:

Cloruro di sodio	gr. 395,93
Cloruro di magnesio. . .	» 202,35
Solfato d'allumina con traccia d'azotati.	» 6,08
Solfato di magnesia . . .	» 193,36
Solfato di soda	» 152,58
	gr. 950,30
Perdita	2,95

ARTICOLO SECONDO

Determinazione delle materie insolubili in acqua alcoolizzata.

73.° Le materie restate refrattarie al trattamento dell'acqua alcoolizzata (§ 51.°), in peso gr. 398,75 e che vennero contradistinte con la lettera B, sapevamo per i saggi istituiti essere espresse da carbonato di calce, carbonato di magnesia, solfato di calce, acido silicico e traccie di ossido di ferro; cosicchè onde riconoscere la proporzione di cadauna di queste sostanze, procedevamo nel modo che appresso.

74.° Trattato esso residuo con acqua alcoolizzata ripetutamente ed acidulata con acido cloridrico vi cagionava una viva effervescenza e ciò per la conversione che si effettuava dei carbonati in cloruri, intanto che mantenevasi il liquido leggermente acido, e lasciava indietro una materia bianca ($Ca\,O,SO^3 + Si\,O^3$), che mostravasi indifferente al trattamento superiormente rammentato e che arroventata in crogiuolo di platino e pesata si riscontrava essere gr. 138,50: contraddistingueremo per maggior chiarezza la materia restata insolubile con la lettera P e la soluzione cloridrica con quella R.

75.° Le sostanze contrassegnate con la lettera P, che per i saggi in avanti fatti sapevamo essere espresse da solfato di calce e da acido silicico vennero assoggettate ad una protratta ebullizione con carbonato neutro di potassa, il quale risolveva esso solfato in carbonato. Raccolto il carbonato di calce formatosi, col quale trovavasi promiscuato l'acido silicico e trattato con acido azotico si dissolveva quasi nella totalità con effervescenza,

lasciando indietro piccola quantità di una materia bianco-grigiastra, la quale lavata ed arroventata in crogiuolo di platino si ravvisava essere acido silicico, in peso gr. 2,25; cosicchè il solfato di calce, che con esso trovavasi consociato prima di assoggettare il residuo P al trattamento del carbonato potassico era gr. 136,25.

76.° All'oggetto di viemeglio cerziorarsi sopra alla giustezza di questa risultanza, veniva nel solfato di potassa ottenuto col trattamento del carbonato potassico affuso un eccesso di cloruro di bario, e nell'azotato di calce resultante dalla decomposizione del carbonato calcare, prodotto esso pure dal carbonato potassico, gettato dell'ossalato d'ammoniaca, in ambedue i liquidi mostravasi forte inalbamento e copioso precipitato; il primo espresso da solfato di barite, il secondo da ossalato di calce; ed in tal modo si è potuto vedere che l'acido solforico del solfato e la calce dell'ossalato trovavansi nei due sali, trascurando un piccolo ammanco inapprezzabile, nelle proporzioni atte a formare gr. 136,25 solfato di calce.

77.° Portando quindi le nostre indagini sopra alla soluzione cloridrica, che designammo colla lettera R e che per i saggi in antecedenza fatti sapevamo essere rappresentata dai cloruri di calcio, di magnesio e di ferro, perchè in cloruri si risolverono i loro carbonati (§ 74.°), si trattò con poche goccie di acido azotico, onde vie meglio assicurarci che tutto il ferro passasse allo stato di sesqui-ossido, quindi posta in capsula di porcellana si espose all'azione di un moderato calore e quando fu bastevolmente concentrata ed ancora calda si versò in essa soluzione dell'ammoniaca in eccesso, quindi lasciata in quiete per ventiquattr'ore in vaso a tappo smerigliato,

depositò durante questo periodo dei fiocchi giallastri ($Fe^2 O^3$). Filtrato il liquido e separato il precipitato formatosi, quindi bene asciuttato in capsuletta d'argento, poi pesato si trovò essere gr. 0,82, che per gli esperimenti ai quali venne assoggettato, mostrossi essere nella totalità rappresentato da sesqui-ossido di ferro e per conseguenza costituito da Fe 0, 52, O 0,30.

78.° Questo ferro esisteva nella minerale soggetto della presente analisi allo stato di carbonato bi-acido di uni-ossido, che passò allo stato nel quale lo trovammo mercè i trattamenti ai quali venne sottoposta e l'addizione fatta dell'acido azotico (§ preced.) Ora aggiunto a 0,52 ferro 0,15 ossigene, onde costituirlo in uni-ossido, si aveva 0,67 come esprimente quest'ossi-base alla quale dato l'acido carbonico 0,84 occorrente per portarla allo stato di carbonato bi-acido, come esisteva nella minerale eravamo certi essere 1,51 quest'ossido contenuto in ℔ 20 acqua di Gello.

79.° Nel liquido ammoniacale, dal quale separammo il sesqui-ossido di ferro (§ 77.°) si affuse dell'ossalato di ammoniaca fino alla completa precipitazione della calce. Raccolto il precipitato formatosi (Ca O, $C^2 O^3$), quindi pesato dopo averlo bene asciuttato si trovava essere gr. 102,50, rappresentato da Ca O 45,11, C^2 O^3 57,39: questa calce è quella che nei gr. 1352 residuo salino vi esisteva come carbonato neutro e perciò nel peso di gr. 80,02 e nella minerale di Gello quale carbonato bi-acido, e conseguentemente nel peso di grani 114,95 in ℔ 20 di essa minerale.

80.° Collo scopo di avere una conferma dei resultati ottenuti al § precedente, era l'ossalato di calce ottenuto (gr. 102,50) calcinato in crogiuolo di platino,

ed. il residuo irrorato con soluzione di carbonato d'ammoniaca, quindi ridotto ad incipiente rossezza, poi celermente pesato si trovava essere gr. 45. Ora siccome

$$\begin{array}{llll} Ca\,O,C^2O^3 & Ca\,O & Ca\,O,C^2O^3 & Ca\,O \\ 100{,}00 & : 44{,}01 :: & 102{,}50 & : X = 45{,}11. \end{array}$$

Così questo resultato sta a pienamente confermare l'esattezza di quanto venne indicato al § precedente.

81.° Trattato il liquido dal quale separammo l'ossalato di calce (§ preced.) con fosfato di soda basico, offriva un abbondante precipitato ($2\,Mg\,O,Ph\,O^5$), il quale raccolto mediante la filtrazione, lavato con acqua leggermente ammoniacale ed arroventato in crogiuolo di platino, poi pesato, si stabiliva essere gr. 234,91 espresso da Mg O 86,15, $Ph\,O^5$ 148,76.

82.° Quest'ossido esisteva nei gr. 1352 materie saline sottoposte all'analisi come carbonato neutro, e perciò nel peso di gr. 178,33 e nella minerale di Gello quale carbonato bi-acido, e conseguentemente nelle ℔ 20 assoggettate all'analisi quantitativa, nel peso di gr. 270,36.

83.° Dalle quali resultanze tutte cumulate eravamo autorizzati a stabilire, che le materie segnate di lettera B nel peso di gr. 398,75 restate insolubili al trattamento fatto con acqua alcoolizzata sopra i gr. 1352 materie saline ottenute dall'evaporazione di libbre 20 acqua salino-purgativa di Gello, erano le appresso e nelle seguenti proporzioni:

Solfato di calce	gr.	136,25
Carbonato di calce . . .	»	80,02
Carbonato di magnesia . .	»	178,33
Acido silicico	»	3,25
Sesqui-ossido di ferro . .	»	0,82
Perdita	»	0,08
	gr.	398,75

84.° Riuniti ora i resultati che si sono ottenuti dal soluto segnato di lettera A (§ 72.°) a quelli che avemmo dalle materie insolubili contraddistinte colla lettera B (§ preced.) avremo una conferma della fatta analisi, imperocchè 950,30 + 398,67 = 1348,97 e poichè gr. 1352 furono le materie saline e composti indifferenti assoggettati all'analisi quantitativa, così si viene a vedere che la diversità di gr. 3,03 è inattendibile, ove si rifletta alla massa considerevole (§ 20) di acqua, che somministrò i ridetti gr. 1352, sostanze che formarono soggetto delle presenti indagini quantitative.

85.° Coerentemente a quanto venne esposto con i più possibili dettagli e schiarimenti si giunge a stabilire che i gr. 1352 materie saline e composti indifferenti, emergenti dall'evaporazione fino a secchezza di grani 138240 acqua salino-purgativa di Gello sono rappresentati come nella seguente tavola:

Materie solubili. .	Cloruro di sodio. .	gr.	395,93
	Cloruro di magnesio.	»	202,35
	Solfato d'allumina con traccie d'azotati. . .	»	6,08
	Solfato di magnesia .	»	193,36
	Solfato di soda . .	»	152,58
Materie insolubili.	Solfato di calce . .	»	136,25
	Carbonato di calce .	»	80,02
	Carbonato di magnesia	»	178,33
	Acido silicico . . .	»	3,25
	Sesqui-ossido di ferro	»	0,82
	Perdita (1)	»	3,03
		gr.	1352,00

(1) È d'uopo osservare che la perdita di gr. 3,03 è presso che quella stessa che si ebbe in principio (§§ 48,° 49.°) e ciò viene fatto notare all'oggetto di dimostrare maggiormente la giustezza del procedimento analitico tenuto.

86.° Riassumendo in un quadro sinottico la composizione chimica dell' acqua salino-purgativa di Gello abbiamo la natura e le proporzioni delle di lei sostanze mineralizzatrici, tali e quali vi esistono nel modo che segue :

TAVOLA *rappresentante la composizione chimica e le proporzioni delle sostanze che mineralizzano l' acqua salino-purgativa di Gello* (1).

MINERALIZZATORI	IN UNA ℔ DI ACQUA	in ℔ 10	in ℔ 100	in Kilogr. 1
	Grani			Grammi
Cloruro di sodio . gr.	19,724	197,240	1972,400	2.8536
Cloruro di magnesio »	10,117	101,170	1011,700	1,4637
Solfato di soda. . . »	7,629	76,290	762,900	1.1108
Solfato di magnesia »	9,668	96,680	966,800	1,3988
Solfato d' allumina con traccia d'azotati »	0,304	3,040	30,400	0,0439
Solfato di calce . . »	6,813	68,130	681,300	0,9857
Carbonato bi-acido di calce. . . . . . »	5,747	57,470	574,700	0,8315
Carbonato bi-acido di magnesia . . . »	13.518	135,180	1351,800	1,9564
Carbonato bi-acido di ferro. . . . . . »	0,075	0,750	7,500	0,0108
Acido silicico . . . »	0,162	1,620	16,200	0,0234
Perdita. . . . . . . »	0,150	1,500	15,000	0,0217
gr.	73,907	739,070	7390,700	10,7003

(1) Si omette la determinazione del peso dell' acido carbonico libero e dell'aria esistente in questa minerale (§§ 13, 30); primo, perchè con un esperimento fatto ci siamo assicurati esistervi in quantità inapprezzabile ; secondo, perchè in tale genere di acque non influiscono questi corpi gazosi sopra l' azione medicamentosa che esse esercitano; terzo, infine perchè ove riflettasi ai recipienti nei quali vengono portate in commercio tali acque, è quasi assurdità supporre che vi si trovino quei fluidi gazosi che ritenevano alla loro scaturigine e tanto più poi quando questi sono in quantità minima.

CAPITOLO QUARTO

Usi medici dell' acqua salino-purgativa di Gello.

87.° Insegnano gli scrittori di materia medica e di terapeutica che i catartici sono quei medicamenti che evacuano gli intestini per il basso, o che, adoperando il linguaggio volgare favoriscono ed eccitano l'espulsione delle feccie; lo che chiamasi purgazione quando l'evacuazione sia alquanto ragguardevole. I rimedii dei quali si fa uso per raggiugnere un tale scopo, producendo queste evacuazioni con differenti gradi di intensità e potenza, si possono riportare ad altrettante classi, secondo la loro diversa attività ed i loro particolari effetti. Così vennero distribuiti in due ordini da alcuni trattatisti e nell'uno posero quelli che chiamarono purgativi irritanti od acri, nell'altro quelli che dissero purgativi dolci, ed a queste due categorie corrispondono i rinfrescanti e gli inflammatorj; altri pratici poi hanno designato il secondo ordine di purgativi col nome di lassativi, mentre i primi hanno considerati come purgativi propriamente detti.

88.° Tali distinzioni furono fatte perchè quelli della prima serie stimolano le fibre motrici degli intestini, ma non sembrano capaci di eccitare l'iperemìa delle membrane o delle fibre stesse; mentre invece quelli della seconda classe applicati in una certa maniera sulle intestina vi producono maggiore afflusso sanguigno ingenerando un grado considerevole di calore.

89.° Ma nelle idee delle scuole più accreditate e ad un tempo le più recenti di medicina si riducono a tre ordini gli stessi purgativi. Al primo appartengono i così

detti lassativi, che non irritano gli intestini, nè aumentano il moto peristaltico dei medesimi, cioè non hanno azione dinamica: tali sono gli olii di oliva, di mandorle, di ricino, la cassia, la manna, il tamarindo, che avendo un' azione fisica sulle intestina le rilasciano, le ammolliscono e le spalmano fino a che le materie sono staccate e portate via dalla loro sùperficie. Laonde queste sorta di rimedj sono poco o nulla opportuni quando havvi ragione di credere che sienvi materie indurate nel colon, nel qual caso giovano piuttosto i drastici come ora vedremo. Perciò non irritando, non producendo come suol dirsi revulsione, richiamandovi più attivo il circolo sanguigno, sono usati nelle gastro-enteritidi ed in tutti i periodi delle malattie eruttive senza timore di retropulsione dell' esantema. Nell' altro ordine di purgativi ripongonsi i drastici quali la gomma gutta, la scamonea, l' olio di croton-tilium, ec.: questi irritando e promuovendo il moto peristaltico delle intestina, scacciano fuori le feccie più indurate dalle cellule del colon e facendo revulsione grande sul tubo intestinale vi accrescono il movimento vascolare; per cui sono controindicati dallo stato irritativo ed infiammatorio del tubo medesimo, mentre si usano allora quando vi è necessità all' evacuazione di feccie e la stipsi sia ostinata e quando oltre allo scopo di far colare muccosità intestinali si vuole ottenere puranco una revulsione, chiamandovi un afflusso sanguigno maggiore; lo che è conveniente, nelle congestioni encefaliche, nelle encefalitidi, nelle idropi ec. Nel terzo ordine di purgativi, che sta di mezzo ai lassativi ed ai drastici, sono i così detti salini: i quali sembra che purghino non come i lassativi, perchè controindicate in certe irritazioni gastro-enteriche, nelle quali gio-

vano questi, non come i drastici, perchè non evacuano con quella violenza ad essi propria, ma che manifestino la loro azione catartica facendo trasudare e scorrere per gli intestini molta sierosità che seco trascina le feccie. In questa categorìa dunque più energici dei primi e più blandi dei secondi stanno il carbonato di magnesia, il solfato di questa medesima base, il fosfato di soda, il cremor di tartaro, molti sali neutri, le acque minerali ed in definitiva tutte le soluzioni saline.

90.° Anzi poichè mi cade in acconcio, reputo opportuna cosa rammentare quanto in proposito della ingestione delle soluzioni saline e della loro azione sullo stomaco e sul tubo intestinale esponeva dodici anni addietro, un grande antesignano della chimica o a dir meglio il primo fra i chimici viventi e piacemi riportare le sue parole, onde convincere i medici della saviezza di vedute di questo insigne sperimentatore, il quale pure non è apprezzato quanto meritamente si deve dai moltissimi fra essi. « Introducendo nello stomaco delle so-« luzioni saline, dice Liebig, queste vengono assorbite se « il loro contenuto di sale è inferiore a quello del san-« gue e dei fluidi animali; se all'incontro è più grande « agiscono in via opposta, giacchè tolgono dell'acqua « all'organo. Per tal modo nasce una sete ardente, nello « stomaco stesso viene effettuato un vicendevole scambio « d'acqua e di sale, lo stomaco cede dell'acqua, una « parte della soluzione salina viene allungata ed assor-« bita ed il residuo più concentrato, e quindi la mag-« gior parte non viene assunta nè segregata per le vie « orinarie, ma giunge negli intestini e finalmente nel-« l'intestino retto, vi causa una dissoluzione delle so-« stanze solide accumulatevi ed agisce così come pur-

« gante. Ciascuno di questi sali possiede oltre all'azione « generale da purgante, indipendentemente da altre qua- « lità fisiche che sono comuni a loro tutti, ancora altre « peculiari azioni medicamentali, appunto perchè ogni « singola parte dell'organismo, colla quale vengono in « contatto, ne assume quella porzione che ne può essere « in genere assorbita. Gli elementi di questi sali non « prendono gran parte nell'effetto purgativo, poichè è « indifferente per la natura di quest'effetto (non già per « la sua intensità) se la base di questo sale è potassa o « soda, sovente anche se potassa o magnesia, e che l'aci- « do sia fosforico, solforico, nitrico, idroclorico, ec. ».

91.° In seguito a tutto ciò che precede diremo che dopo i lassativi e precisamente dietro ai sali neutri dispongonsi le acque minerali saline, ed appunto impiegate ben di frequente esse suscitano tutti gli effetti dei sali neutri; ed anzi giova osservare che molte di queste acque riescono vieppiù efficaci di quello che si avrebbe ragione di aspettarsi dalla loro azione purgativa, riflettendo alla quantità di materie saline che esse contengono; lo che prova che la dose ragguardevole di acqua, che s'inghiotte con questi sali contribuisce alla loro potenza e d'onde si conclude che la efficacia dei sali neutri deve sempre aumentare, quando si amministrano disciolti o sospesi in una grande quantità d'acqua (1).

92.° Identica precisamente alle enunciate sarà per l'azione medicamentosa l'acqua salina, che ha formato subietto delle ricerche analitiche descritte, avvegnachè essa si classi precisamente fra quelle, che sonosi collocate dopo i sali neutri. Ed ora più particolarmente rammen-

(1) S'intende che vogliamo riportare il nostro ragionamento a quelli dei sali neutri, che sono impiegati in medicina quali purgativi

tando le malattie, nelle quali la reputo opportuna ed indicando le dosi, alle quali credo debba amministrarsi dirò che cinque o sei ordinarii bicchieri di quest'acqua sono in genere sufficienti a purgare qualunque individuo senza che abbia a lagnarsi di averne provato sconcerto alcuno, valendo in tale dose ad eliminare le saburre intestinali e non occasionando dolori benchè lievi. Gioverà pure operando a dose modica, cioè di un mezzo fiasco, nelle febbri con gastricismo o stato gastrico a promuovere abbondanti sgravii di ventre non risvegliando molestia di sorta alcuna, negli infarcimenti dei visceri addominali, in certe particolari condizioni di malattie del tubo gastro-enterico ed in generale in tutte quelle affezioni, per le quali in diverse proporzioni e con successo incontrastabile e diuturno si fa uso delle acque sì rinomate da moltissimo tempo del Tettuccio e di quelle pure abbastanza accreditate, benchè recenti, della Torretta, delle Tamerici, della Martinelli, ec. Misurando a seconda delle età e del temperamento, del grado e della natura della malattia e delle circostanze individuali degli infermi, se ne diminuisce ed aumenta poi la dose regolandola a proporzione dei bisogni.

93.° Oltre a riescire catartica per isbarazzare le vie digestive dai trattenimenti di materie saburrali, per i quali perturbasi in maniere diverse la regolarità delle funzioni dell'umano organismo, quest'acqua sarà utile nelle croniche epatiti, nell'itterizia, negli sconcerti prodotti dalla presenza dei calcoli biliari, nelle miti entealgie ed epatalgie, nelle esuberanti secrezioni di bile. Neppure si dimentichi di usarla nelle digestioni lente e difficili, nelle cardialgie saburrali, nelle coliche biliose stercoracee e nei dolori vaganti delle intestina. Per i sol-

fati e per i cloruri che contiene deve giovare egualmente come fondente, attivando il sistema dei vasi assorbenti, agire come deostruente nelle congestioni linfatiche, nelle affezioni scrofolose; e poichè dal Redi in poi le acque del Tettuccio si sono riguardate come specifiche nelle irritazioni intestinali, quali le diarree e le dissenterie e perciò si sono sempre usate con questo intendimento in medicina, così siccome a quella molto analoga si prescriva in casi consimili la nostra acqua, la quale sarà proficua ancora nei flussi spasmodici degli intestini, nelle ipocondriasi ed in malattie affini, presupponendo sempre la condizione che l'amministrazione ne sia regolata dagli esercenti l'arte salutare, in quanto che relativamente alla dose non conviene procedere con empirismo, ma sibbene avendo cognizione esatta delle proporzioni dei componenti, prescriverla razionalmente, prevedendo tutti i suoi effetti sull'economia animale.

94.° Con questi rapidi cenni terapeutici io non intendo di aver date solide ed esatte nozioni agli esercenti l'arte medica per l'amministrazione di quest'acqua nelle umane infermità; ben altre parole converrebbe spendervi e tali particolari cognizioni mediche, che io non possiedo occorrerebbe sviluppare. Solo ho inteso di presentare un quadro delle precipue e più comuni infermità, nelle quali ritengo debba riuscire vantaggiosa; e questo perchè la composizione chimica dell'acqua di Gello me la dimostra una delle più efficaci fra le ottime, delle quali abbonda la nostra Toscana. Ora se riflettasi a quanto hanno scritto sulla ricca idrologia minerale di tale provincia, Gentile da Fuligno, Savonarola, Andrea Baccio, Mengo Bianchelli, Ugolino da Montecatini, Della Barba, il Livi, il Bicchierai, Giorgio Santi, il

Paganini, il Malucelli ed Antonio Targioni Tozzetti (per tacere degli stranieri), concluderemo che l'acqua subietto di questa analitica relazione eguagliando per le sue buone qualità chimiche le migliori fra le nostre acque purgative può riuscire vantaggiosa in tutti quei casi, dei quali hanno fatto parola nelle loro accreditate opere su questi naturali rimedii gli insigni e rispettabili medici e fisici poco fa ricordati.

95.° Con questa diligente ed accurata enumerazione del procedimento analitico quali-quantitativo, colla succinta esposizione delle virtù terapeutiche dell'acqua salino-purgativa di Gello, credo di avere bastantemente sodisfatto all'onorevole incombensa affidatami dall'Illustre Committente, ed intanto ho ferma fiducia che sia stata per me arricchita la parte della materia medica, che riguarda le acque minerali di una nuova monografia, la quale con le moltissime, che già si possiedono anderà a congiungersi, aspettando il giorno in cui una mente ordinatrice tutte le raccolga sinteticamente, in maniera tale che se ne possano valutare a colpo d'occhio le differenti qualità e quantità determinate dall'analisi chimica e le peculiari azioni confermate dall'esperienza clinica, e tutto ciò per sollievo dei tanti infermi che ne abbisognano, ad erudimento degli esercenti l'arte salutare che le prescrivono, nell'interesse dei proprietarii, che non risparmiarono spese a convenientemente illustrarle, i quali tutti pure ne attendono quei favorevoli resultati che sono i più conformi agli individuali desiderii ed alle concepite speranze.

Firenze li 24 Maggio 1853.

Prof. **Andrea Cozzi.**